

## OR-RA-24 Zkoušení způsobilosti v oblasti radiologického rozboru vod a zeminy duben 2024

Zkoušení způsobilosti (ZZ) OR-RA-24 v oblasti radiologického rozboru v uměle připravených vzorcích vody zahrnuje:

### uměle připravené vzorky

celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta, objemová aktivita radonu-222, objemová aktivita radia-226, hmotnostní koncentrace uranu\*), objemová aktivita olova-210, objemová aktivita polonia-210, objemová aktivita stroncia-90, objemová aktivita tritia\*\*), objemová aktivita radionuklidů metodou spektrometrie záření gama\*\*\*).

\*) pro informaci uvádíme, že  $c(U_{nat})$  bude připravena v rozmezí 0,050 – 0,200 mg/l

\*\*) pro informaci uvádíme, že objemová aktivita tritia bude připravena v rozmezí 1 000 – 50 000 Bq/l

\*\*\*) vzorek bude vydáván v koncentrované podobě, stanovené aktivity budou na úrovni měřitelné při době měření do 12 hodin za použití běžného HPGe  $\gamma$ -spektrometru s relativní účinností 20%.

### přírodní vzorky

gamaspektrometrická analýza pevné matrice - zeminy.

### filtrační náplň

gamaspektrometrická analýza pevné matrice – reálný vzorek filtrační náplně z úpravny podzemních vod na vodu pitnou se zvýšeným obsahem přírodních radioaktivních látek (NORM).

Rozsah tohoto ZZ je v souladu s požadavky nařízení vlády č. 401/2015 Sb. a vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb.

### **Do protokolu uveďte výsledek a rozšířenou nejistotu U v rozměrech výsledku.**

Žádáme všechny účastníky, aby uváděli kódy postupů dle přiložené tabulky.

### **Příklad vyplnění tabulky v protokolu:**

| Vzorek | Ukazatel          | Zaokrouhl. | Jednotky              | Výsledek | Rozšířená nejistota U ( $k = 2$ ) | Kód postupu |
|--------|-------------------|------------|-----------------------|----------|-----------------------------------|-------------|
| 4      | <sup>226</sup> Ra | 0,001      | [Bq.l <sup>-1</sup> ] | 0,399    | ± 0,038                           | A1          |

**Protokol s výsledky** odešlete nejpozději **26. 7. 2024** (datum poštovního razítka) na adresu ASLAB. Výsledky zasílejte poštou na přiloženém protokolu nebo e-mailem na adresu aslab@vuv.cz. Oba způsoby zaslání protokolu jsou ekvivalentní, a proto je plně dostačující zaslání výsledků ZZ pouze v jedné formě (poštou či elektronicky). Vzor protokolu a informace k tomuto ZZ lze najít na internetové adrese [www.aslab.cz](http://www.aslab.cz).

Pro zvýšení úrovně anonymity je v každém projektu ZZ přidělován nový kód laboratoře, který účastník obdrží společně se zprávou v příloze osvědčení.

**Vztažené hodnoty** budou po **10.9. 2024** uveřejněny na internetové adrese [www.aslab.cz](http://www.aslab.cz).

**Osvědčení a zpráva Vám budou zaslány poštou v průběhu září 2024.** Podmínkou je uhrazená faktura.

## Prohlášení o nezávadnosti vzorků

Všechny uvedené vzorky distribuované za účelem analytického stanovení OR-RA-24 jsou svým složením na koncentračních úrovních pitné a povrchové vody a nejedná se o nebezpečnou chemickou látku ve smyslu zákona č. 350/2011 Sb. v platném znění ani o radioaktivní zářič ve smyslu vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb. v platném znění.

Přejeme všem laboratořím úspěch ve zvolených stanoveních a těšíme se na další spolupráci.

Ing. Barbora Sedlářová  
odd. radioekologie  
VÚV TGM, v.v.i.

Ing. Roman Dvořák  
ASLAB

Ing. Hana Kohoutová  
ASLAB

Jana Pastrňáková  
ASLAB

---

### **Přehled termínů OR-RA-24**

Odeslání výsledků .....do 26. 7. 2024  
Zveřejnění výsledků na [www.aslab.cz](http://www.aslab.cz)..... po 10. 9. 2024  
Termín odeslání osvědčení a zpráv .....září 2024



## Postupy při analýzách vzorků OR-RA-24

U jednotlivých ukazatelů je uvedeno ředění koncentrovaného vzorku do 1 l. Laboratoř si připraví množství vzorku, které obvykle zpracovává, při přípravě vzorku je nutné zachovat základní poměr ředění. Udaný objem koncentrovaného vzorku se odměří do předepsaného objemu destilované (demineralizované) vody (dále jen vody) dle následujících předpisů pro jednotlivá stanovení. Pro odměření použijte odměrné sklo třídy A. Po homogenizaci dále pracujte dle Vámi používaných pracovních postupů.

### Uměle připravené vzorky:

#### **Vzorek 1 - Celková objemová aktivita alfa** (100 ml vzorkovnice)

Koncentrovaný vzorek uchovávejte při laboratorní teplotě.

10 ml (10,64 g) vzorku č. 1 (celková objemová aktivita  $\alpha$ ) se doplní vodou do 1,00 l.

Matrice  $\text{CaSO}_4$  ( $\rho = 0,2 \text{ g.l}^{-1}$ ), okyseleno  $\text{HNO}_3$ . Po naředění je pH nižší než 3.

Výsledek vyjádřete v  $\text{Bq.l}^{-1}$ .

#### **Vzorek 2 - Celková objemová aktivita beta** (20 ml vzorkovnice)

2 ml (2,242 g) vzorku č. 2 (celková objemová aktivita  $\beta$ ) se doplní vodou do 1,00 l.

Okyseleno  $\text{HCl}$  (hmotnost odparku z 1 l je 0,2 g). Po naředění je pH menší než 3.

Výsledek vyjádřete v  $\text{Bq.l}^{-1}$ .

#### **Vzorek 3 - Stanovení objemové aktivity radonu 222** (20 ml vzorkovnice)

2 ml (2,122 g) vzorku č. 3 ( $^{222}\text{Rn}$ ) se doplní vodou do 1,00 l.

Matrice  $\text{CaCl}_2$  ( $\rho = 8 \text{ mg.l}^{-1}$ ), okyseleno  $\text{HCl}$ . Po naředění je pH menší než 3.

Výsledek vyjádřete v  $\text{Bq.l}^{-1}$ .

Stanovení radonu 222 se provádí s použitím radonu 222 narostlého z radia 226, jehož koncentrovaný roztok je pro tento účel dodán. Proto je nutné vzorek po naředění intenzivně provzdušnit (nejméně 40 minut) za účelem odstranění přítomného radonu a uzavřít do nádoby, v níž laboratoř provádí stanovení radonu. Měří se po 7 dnech po uzavření (tj. přesně po 168 hodinách od ukončení provzdušnění). Objemovou aktivitu radonu 222, změřenou po 168 hodinách od uzavření, udejte jako výsledek stanovení radonu 222 (laboratoř tedy stanoví okamžitou koncentraci radonu 222 ve vzorku). Pokud laboratoř chce opakovat měření, může vzorek ve vzorkovnici znovu provzdušnit, uzavřít a opět po 7 dnech měřit.

#### **Vzorek 4 - Stanovení objemové aktivity radia 226** (20 ml vzorkovnice)

1 ml (1,060 g) vzorku č. 4 ( $^{226}\text{Ra}$ ) se doplní vodou do 1,00 l.

Matrice  $\text{CaCl}_2$  ( $\rho = 4 \text{ mg.l}^{-1}$ ), okyseleno  $\text{HCl}$ . Po naředění je pH menší než 3.

Výsledek vyjádřete v  $\text{Bq.l}^{-1}$ .

#### **Vzorek 5 - Stanovení koncentrace uranu** (20 ml vzorkovnice)

2 ml (2,238 g) vzorku č. 5 (uran) se doplní vodou okyselenou  $\text{HCl}$  na  $\text{pH} \sim 1$  do 1,00 l.

Výsledek vyjádřete v  $\text{mg.l}^{-1}$ .

#### **Vzorek 6 - Stanovení objemové aktivity olova 210** (20 ml vzorkovnice)

1 ml (1,154 g) vzorku č. 6 ( $^{210}\text{Pb}$ ) se doplní vodou okyselenou  $\text{HNO}_3$  na  $\text{pH} \sim 1$  do 1,00 l.

Výsledek vyjádřete v  $\text{Bq.l}^{-1}$  k referenčnímu datu 23.4.2024.

#### **Vzorek 7 - Stanovení objemové aktivity polonia 210** (20 ml vzorkovnice)

1 ml (1,105 g) vzorku č. 7 ( $^{210}\text{Po}$ ) se doplní vodou okyselenou  $\text{HNO}_3$  na  $\text{pH} \sim 1$  do 1,00 l.

Výsledek vyjádřete v  $\text{Bq.l}^{-1}$ .

Poznámka: vzorek je připraven z etalonového roztoku olova 210, které je v radioaktivní rovnováze s poloniem 210, naředěný vzorek musí být zpracován do 24 h.

#### **Vzorek 8 - Stanovení objemové aktivity stroncia 90** (20 ml vzorkovnice)

1 ml (1,134 g) vzorku č. 8 ( $^{90}\text{Sr}$ ) se doplní vodou okyselenou  $\text{HCl}$  na  $\text{pH} \sim 1$  do 1,00 l.

Výsledek vyjádřete v  $\text{Bq.l}^{-1}$  k referenčnímu datu 23.4.2024.

**Vzorek 9 - Stanovení objemové aktivity tritia** (0,25 l vzorkovnice) Objem dodaného vzorku je 0,2 l. Vzorek č. 9 (<sup>3</sup>H) se neředí. Výsledek vyjádřete v Bq.l<sup>-1</sup> k referenčnímu datu 23.4.2024

**Vzorek 10 - Gamaspektrometrické stanovení** (20 ml vzorkovnice)  
2 ml (2,068 g) vzorku č. 10 se doplní vodou okyselenou HCl na pH~1 do 1,00 l. Výsledek vyjádřete v Bq.l<sup>-1</sup> k referenčnímu datu 23.4.2024  
Matrice CsCl (ρ = 10 mg.l<sup>-1</sup>), CoCl<sub>2</sub> (ρ = 36 mg.l<sup>-1</sup>), okyseleno HCl.

**Vzorek 11 - Objemová aktivita cesia 137** (50 ml vzorkovnice)  
Objem dodávaného vzorku je 25 ml. Vzorek č. 11 (objemová aktivita cesia 137) se neředí. Výsledek vyjádřete v Bq.l<sup>-1</sup> k referenčnímu datu 23.4.2024  
Matrice CsCl, okyseleno HCl

#### Přírodní vzorek – zemina:

**Vzorek 12 - Gamaspektrometrické stanovení zeminy** (1 l prachovnice)  
Hmotnost dodávaného vzorku je asi 1000 g. Výsledek vyjádřete v Bq.kg<sup>-1</sup> k referenčnímu datu 23.4.2024

#### Filtrační náplň:

**Vzorek 13 - Gamaspektrometrická analýza pevné matrice** (1 l prachovnice)  
Hmotnost dodávaného vzorku je asi 1000 g. Výsledek vyjádřete v Bq.kg<sup>-1</sup> k referenčnímu datu 23.4.2024

## Kódy postupů používaných ve ZZ OR-RA-24

Pokud používáte pro stanovení jiný postup nebo váš postup obsahuje kombinaci dále uvedených postupů, prosíme, abyste svůj postup a měřicí koncovku stručně popsali v příloze.

Pokud používáte interní předpis, který je v hlavních rysech shodný s některou ČSN, uveďte symbol postupu v závorce – např. *interní předpis vycházející z ČSN 75 7611, postup B* uveďte jako **(1B)**.

| Ukazatel                              | Postup   | Kód       |
|---------------------------------------|--|-----------|
| <b>Celková objemová aktivita alfa</b> | ČSN 75 7611, Měření směsi odpadku vzorku vody se scintilátorem ZnS(Ag) (dříve postup A)                      | <b>A</b>  |
|                                       | ČSN 75 7611, Měření zbytku po žihání proporcionálním nebo scintilačním detektorem (dříve postup B)           | <b>B</b>  |
|                                       | ČSN 75 7610, Stanovení celkové objemové aktivity alfa srážecí metodou  | <b>C</b>  |
|                                       | Jiný postup – (uveďte)   | <b>D</b>  |
| <b>Celková objemová aktivita beta</b> | ČSN 75 7612  | <b>A</b>  |
|                                       | Jiný postup – (uveďte)   | <b>B</b>  |
| <b>Stanovení <sup>222</sup>Rn</b>     | ČSN 75 7624, Emanometrické stanovení převedením <sup>222</sup> Rn do scintilační komory v cirkulačním obvodu | <b>A1</b> |
|                                       | ČSN 75 7624, Emanometrické stanovení převedením <sup>222</sup> Rn do scintilační komory s použitím podtlaku  | <b>A2</b> |
|                                       | ČSN 75 7624, Stanovení objemové aktivity <sup>222</sup> Rn měřením záření gama                               | <b>A3</b> |
|                                       | ČSN 75 7625, Stanovení <sup>222</sup> Rn kapalinovou scintilační měřicí metodou                              | <b>B</b>  |

| Ukazatel                                   | Postup  | Kód |
|--|---|-----|
|  | Jiný postup – (uved'te)   | C   |
| <b>Stanovení <sup>226</sup>Ra</b>          | ČSN 75 7622 (emanometrické scintilační proměřování se srážecí předúpravou)  | A   |
|  | ČSN 75 7623 (emanometrické stanovení scintilačním proměřováním v Lucasových komorách, bez předúpravy vzorku srážením) | B   |
|  | ČSN ISO 10 703, Metoda spektrometrie záření gama s vysokým rozlišením   | C   |
|  | Měření sraženiny síranu radnato-barnatého se ZnS(Ag) (s aplikací ČSN 75 7611 dříve postup A)                          | D   |
|  | Jiný postup – (uved'te)   | E   |
| <b>Stanovení uranu</b>                     | ČSN 75 7614, Stanovení uranu  | A   |
|  | Fluorimetrické stanovení uranu  | B   |
|  | Alfaspektrometrické stanovení   | C   |
|  | Jiný postup – (uved'te)   | D   |
| <b>Stanovení <sup>210</sup>Pb</b>          | Dithizonová metoda  | A   |
|  | ČSN 75 7627 (selektivní sorpce na ZnS(Ag))  | B   |
|  | ČSN ISO 10 703, Metoda spektrometrie záření gama s vysokým rozlišením   | C   |
|  | Jiný postup – (uved'te)   | D   |
| <b>Stanovení <sup>210</sup>Po</b>          | ČSN 75 7626 (selektivní sorpce na ZnS(Ag))  | A   |
|  | Alfaspektrometrické stanovení   | B   |
|  | Jiný postup – (uved'te)   | C   |
| <b>Stanovení <sup>90</sup>Sr</b>           | Srážecí metoda, měření <sup>90</sup> Y  | A   |
|  | Extrakční metoda, izolace <sup>90</sup> Y, měření Čerenkovova záření  | B   |
|  | Jiný postup – (uved'te)   | C   |
| <b>Stanovení <sup>3</sup>H</b>             | ČSN ISO 9698, Kapalinová scintilační měřicí metoda  | A   |
|  | Jiný postup – (uved'te)   | B   |
| <b>Stanovení spektrometrií záření gama</b> | ČSN ISO 10 703, Metoda spektrometrie záření gama s vysokým rozlišením   | A   |